

Paleontological analysis of Omma Fauna from
Toyama-Ishikawa Area, Hokuriku Province,
Japan. (**北陸地方富山-石川県に分布する大桑動物
群の古生物学的研究**)

著者	小笠原 憲四郎
号	493
発行年	1976
URL	http://hdl.handle.net/10097/23967

氏名・（本籍）	お がさわら けん し ろう 小笠原 憲四郎
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理博第 4 9 3 号
学位授与年月日	昭和 5 1 年 3 月 2 5 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
研究科専攻	東北大学大学院理学研究科 (博士課程)地学専攻
学位論文題目	Paleontological analysis of Omma Fauna from Toyama-Ishikawa Area, Hokuriku Province, Japan. (北陸地方富山-石川県に分布する大桑動物群の古生物 学的研究)
論文審査委員	(主査) 教 授 小 高 民 夫 教 授 高 柳 洋 吉 教 授 北 村 信

論 文 目 次

Abstract

Introduction

Acknowledgments

Historical review on the studies of so-called

“ Omma-Mangnji ” Fauna

Stratigraphy in the area studied

1. General outline of stratigraphy

2. Formations of pre-Omma stage

a. Sunakozaka Formation

b. Nanamagari Formation

c. Asagaya Formation

d. Shimoaraya Formation

- e. Saikawa Formation
- 3. Formations of post-Omma stage
 - a. Utatsuyama Formation
 - b. Tomuroyama volcanic ejecta
- 4. Omma Formation
 - a. Lithology and distribution
 - a-1. Tsurugi(T) and Kanazawa-Yamashina (KY) Areas
 - a-2. Kanazawa-Okuwa (KO) Area
 - a-3. Kanazawa-Kanakusari-gawa (KK) Area
 - a-4. Futamata-Morimoto-gawa (FM) Area
 - a-5. Takemata (RT) Area
 - a-6. Awazaki-Tsubata (AW), Oyabe-Hitou (RH), Isurugi (IS) and Unoke (UK) Areas
 - b. Geological Age and its correlation
- Paleontological analysis of Omma Fauna
 - 1. Classification of shell bed
 - a. Mode of occurrence
 - b. Abundancy and crowdness
 - c. Preservation of shell
 - d. Thickness of shell bed
 - e. Model of shell bed
 - f. Number of species
 - g. Composition of species
 - 2. Analysis of molluscan fauna
 - a. Relationship between lithology and fauna
 - b. Weighed frequency of species-lithofacies relationship
 - 3. Vertical and lateral distribution of fauna
 - 4. Concluding remarks on paleoenvironments
- Systematic descriptions
- References cited
- List of fossil localities
- Explanation of plate

(Figures 1-13, Tables 1-15, Plates 1-23.)

論文内容要旨

外界との独立性を維持して生物種は存在する。古生物学の分野では、その種の独立性（独自性）の性及びその範囲について研究し、その結果を生かしてゆくことも、一つの課題である。

種（群集）と環境の対応関係についても、多方面からの研究が進められている。軟体動物化石は生態学的に近似した現生属や、現生種の緯度分布・水塊の性質・底質・深度などの知識；形態と機能に関する知識が豊富なこと、化石の産状や、保存状態が野外で観察出来ること、などから時空分布と、それらの古環境を論じる研究が進められている。軟体動物は、ほとんどすべてが、底生生活をしており、環境との対応関係をとらえるのに、良い研究材料である。しかし、群集のとらえ方については、その方法・目的に応じた選択方法などに、多くの問題がある。解析の標準化や定性化のために環境と対応する出来る限り小単位の群集を認識することが必要であると考えられる。

筆者は、北陸地方の富山―石川県に分布する鮮新世大桑動物群を研究の対象として選び、群集とその生態的分布について、詳細な研究を進めた。

大桑層に含まれる大桑動物化石群は、いわゆる「大桑一万願寺動物群」として、寒流系の支配した、鮮新世の海進に伴う動物群として考えられており、日本海沿岸地域に広く分布している。筆者は、北陸地方における大桑層の層位学的な位置づけを明確にするため、大桑層の分布域を中心として詳細な野外調査を行ない、約200の化石産地を認めた。大桑層の貝類群集は、一般に、Shell bed（化石層）、Shell enclosure（化石床）と呼ばれる形で産出する。化石層の堆積・形成機構については、今後の課題として残し、大桑層の化石層を標準化した観察方法で統一してゆ�ため、各化石産地間での構成種と、その内容を比較した。まづ、化石層の形態（厚さ・岩相・密集度・保存状態・地層面との関係）を明らかにし、化石層を構成する軟体動物化石の個体数・種・種類数そして優勢種の組合わせを検討した。その結果の1つとして、大桑層の化石層を総括するモデルを示した。即ち、地層面との関係から、化石層を4つのタイプ（P型；地層面に調和的に、ほぼ平行して化石層を形成しているもの、I型；不規則なもの、L型；レンズ状のもの、S型；散在するもの）に、化石層中の化石の密集度を4段階（AC；Abundant and Crowded, CC；Common and rather Crowded, CS；Common and Sporadic, RS；Rare and Sporadic）に区分し、これらの区分と化石層の厚さとの関連によって表現されるモデルである。大桑層の場合は、P-AC及びP-CC型で厚さ10～30cmの化石層が大部分をしめている。これらの化石層を形成する種の数と種およびその組合わせを検討した。

ここで一例として、一見、他生の遺骸群集と考えられる化石層（Loc. no. KO-O4）について詳しく、構成種とその量比を調べた。この化石層はP-AC、20cmで示され、細くみると

3層の化石層に分けられ、グレイディング (grading) を受けている。しかし、各々の3層の構成種とその産出比率については、大きな変化はなく、一つの最小単位の群集として、認定できると判断した。特に保存良好で優勢な種を選び、基本的に5種の卓越種で群集を代表させる手法をとった。一般に大桑層の化石層は、2・3の卓越する種と、それに伴う数種から成る。

大桑層から合計151種(亜種を含む)の軟体動物を同定した。そのうちわけは、Pelecypoda 78種、Gastropoda 71種、Scaphopoda 2種で、1新属、4新種、1新亜種を提唱し、大桑層の代表的な約100種について簡単な分類学的記載と共に報告した。

大桑層の化石群集を、化石層単位でみると、産出頻度が、第一位を占める種は、ほぼ25種であり、これらを中心として、岩相と群集の対応関係について検討を進めた。大桑層は化石層を形成する岩相として5つのタイプに分けられた。即ち礫岩を代表する種の組合わせとして、*Callithaca-Peronidia-Glycymeris-Mercenaria-Dosinia*、粗粒砂岩には、*Glycymeris-Felaniella-Peronidia-Anadara-Venericardia-Clinocardium*、中粒砂岩には、*Felaniella-Glycymeris-Peronidia-Clinocardium-Mercenaria-Pseudamiantis*、細粒砂岩には、*Anadara-Clinocardium-Felaniella-Thracia-Peronidia-Rexithaerus*、そしてシルト質砂岩には、*Acila-Anadara-Nemocardium-Limopsis-Clinocardium-Venericardia-Macoma*、である。これらの各々の岩相と対応した種の組合わせは、代表的かつ典型的な、大桑一万願寺動物群の最小単位であり、他地域での化石産地との群集比較の基本となると考えられる。

一方、保存良好の化石を含む、約40産地からの岩石サンプルを選び、新妻(1971)の自動粒度分析器を用いて粒度分析を行ない、代表的な種と岩相の関係を、含泥率と粒径分布の極大値(Maximal)を基準として示した。同時に筆者の区分した中粒砂岩と細粒砂岩について、およその含泥率と、極大値の範囲を示した。即ち、中粒砂岩とは、2.8~3.0φの粒径極大値をとり、10%前後の含泥率を示すもの。細粒砂岩とは、3.0~3.2φの極大値で、15%前後の含泥率を持つものである。

一方、産出頻度に基づく、weighed frequencyで計算された、種の獲得点数と各岩相との関係を、第一図に示した。この図から、種は、必ずある限られた岩相で最大値をとり、正規分布に近い分布をしていることが注目される。このことは、ある種にとって、最大値をとる岩相が、その種の生息当時の最適条件の底質であると言えよう。ただし、*Mizuhopecten* spp.、及び *Turritella saishuensis* は、不規則な分布形式をとっている。これは上述の属がEpi-faunaに属し、底質との相関がEndofaunaにくらべて著しく低いことによるものであろう。

又、*Venericardia* spp.、*Acila* spp.、*Limopsis* spp. は2種(一部は数種)のものをまとめて検討して来たが、異った岩相で二つの極大値を持つ。このことは、種単位での最適条件があるとも考えられる。これらの方法で岩相と種の関係を要約すれば、絶滅種である、*Pseud-*

amiantis tauyensis (Yokoyama) が、中粒砂岩のみから産出していることは、本種の古生態復元に重要な手がかりを与えるであろう。

上述の、岩相に対応した群集及び種を、層位学的に位置づけられた化石産地間で比較すると、大桑層堆積時の垂直的・水平的（即ち、時間・空間的）群集変化を明確に認識することが出来る。垂直的には、ほぼ3つの群集が認められる。それは、下部に *Anadara* を代表とする SS, FS 岩相で現わされる群集、中部に *Glycymeris*, *Felaniella* で代表される PC-GC, CS, MS の岩相で代表される群集があり、内湾→沖合→内湾といった、大まかな環境変遷があったことを暗示している。また、中粒、細粒の砂質な堆積物でも、産出頻度で第1位、第2位を占める種の順位の逆転があることや、随伴種の組合わせに違いがあることに着目して、その意味を考察した。

その一つとして、粒度分析による、粒径分布のパターンから、現世堆積物と比較した結果、大桑層の中粒～細粒砂は沖合型（水深20m以深の環境）に属するものであると、言えることである。また、現生種としての分布などを参考として比較すると、例えば、*Glycymeris yessoensis* と *Felaniella usta* の底質は、これらの現生群が示すデータでは一様に S（砂質）で表現されているが大桑層産の両者の産出頻度と各岩相との対応から判断すると、*Glycymeris* がより粗粒な底質に、*Felaniella* がより細粒な部分に対応していたものであろうと言える。なお、シルト質砂相の群集は現生種の資料が示す底質・深度等の生息範囲での相違もみられた。これは筆者の岩相区分では、沖合型の泥質底をこのむ群集と、内湾型の泥質底をこのむ群集が混合していることも考えられ、今後の検討課題となった。

なお、大桑層最上部には、従来・考えられて来た、寒流系動物相とは異り、現在、黒潮海域に生息している暖流系動物相が、はじめて認められた。この動物相の伝播方法について、従来の古地理と関連させて考慮する必要があることを指摘した。

第 1 表

Total Number of Localities	7	11	48	54	14	total 136
Facies	PC-GC	CC	MS	FS	SS	
Specific Name						
<u>Callithaca (Protocallithaca) adami</u>	18					18
<u>Mizuhopecten</u> spp.	13	25	59	59		156
<u>Turritella saishuensis</u> subspp.	9	12	72	70	31	194
<u>Peronidia yezoensis</u>	8	12	64	19	3	106
<u>Glycymeris yezoensis</u>	8	37	78	52		175
<u>Crassostrea gigas</u>	5					5
<u>Felaniella usta</u>	5	14	161	71		251
<u>Mercenaria stimpsoni</u>	3	4	24			31
<u>Anadara sinicula elongata</u>	3	8	18	86	18	133
<u>Dosinia japonica</u>	2	2	23			27
<u>Chlamys cosibensis</u>	1					1
<u>Venericardia ferruginea</u>		7			11	18
<u>Clinocardium fastosum</u>		5	30	74	12	121
<u>Acila insignis</u>		4	53	10	19	85
<u>Rexithaerus sector</u>		4	14	16		34
<u>Pseudamiantis tauvensis</u>			24			24
<u>Thracia kokonana</u>			13	44		57
<u>Pandora pulchella</u>			9			9
<u>Limopsis</u> spp.			7		12	19
<u>Nemocardium samarancae</u>				7	15	22
<u>Macoma</u> spp.				10	8	18
<u>Crenella</u> sp.				8		8
<u>Modiolus difficilis</u>				6		6
<u>Ferbia amabilis</u>				3		3
<u>Cycladicana cuminii</u>					6	6
<u>Fenope japonica</u>					5	5
<u>Mya</u> spp.					+	+

PC-GC facies

Infauna : Callithaca-Peronidia-Glycymeris-Felaniella-Mercenaria-Dosinia

Epifauna : Mizuhopecten-Turritella-Crassostrea-Chlamys

CC Facies

Infauna : Glycymeris-Felaniella-Peronidia-Anadara-Venericardia-Clinocardium

Epifauna : Mizuhopecten-Turritella-(Menturea, Chlamys)

MS Facies

Infauna : Felaniella-Glycymeris-Peronidia-Clinocardium-Mercenaria-Pseudamiantis

Epifauna : Turritella-Mizuhopecten

FS Facies

Infauna : Anadara-Clinocardium-Felaniella-Glycymeris-Thracia-Peronidia-Rexithaerus

Epifauna : Turritella-Mizuhopecten

SS Facies

Infauna : Acila-Anadara-Nemocardium-Limopsis-Clinocardium-Venericardia-Macoma

Epifauna : Turritella-Mizuhopecten-(Cytilus)

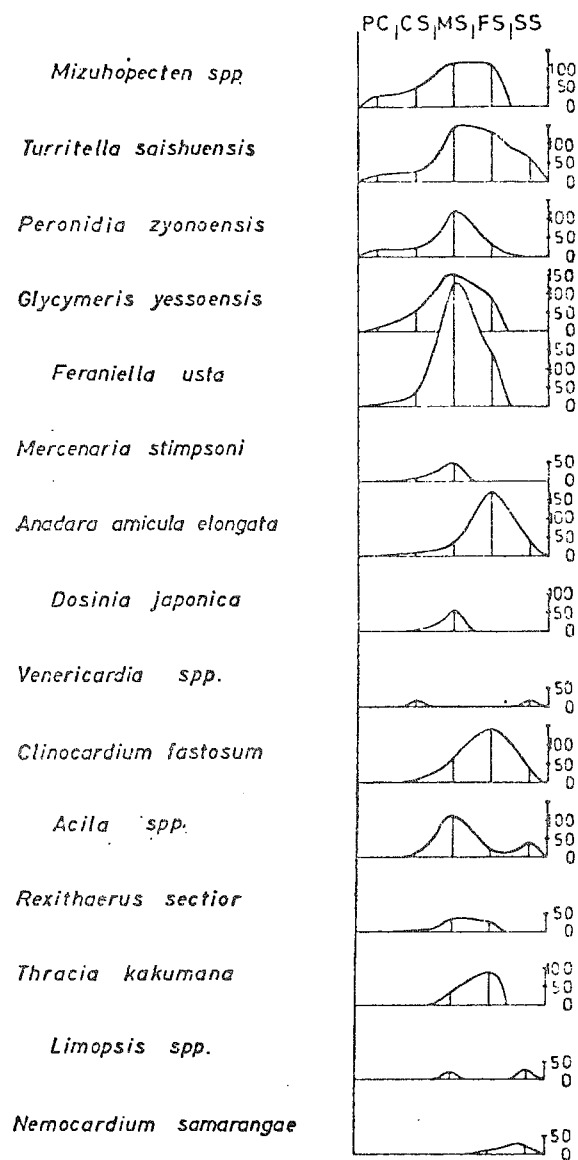
Index: PC-GC; Pebble to granule conglomerate

CC ; Course grained sandstone

MS ; Medium grained sandstone

FS ; Fine grained sandstone

SS ; Silty sandstone



論文審査の結果の要旨

軟体動物（貝類）のほとんどは底棲生活者であり、底質中にもぐって生活しているものも多い。そのため軟体動物化石も環境指示者として重視されてきた。しかし軟体動物の遺骸が生息地点で地層中で化石化したか、あるいは異地から水流などで運搬されて地層中に埋没されたかによってその解釈に著しい違いが生ずる。そして同地性（生息地点で化石化）であるか、異地性（死後運搬されて化石化）であるかの判定には困難な問題が多く含まれている。小笠原憲四郎提出論文は、これらの諸点に着目して、研究対象を日本海沿岸地帯に分布するいわゆる鮮新世大桑、一万頃寺軟体動物群におき、同動物群を多産する富山～石川県下の大桑層中の軟体動物化石群集の時間的変遷を明らかにし、かつ、堆積物と軟体動物化石群集との関係から、大桑層堆積盆の古環境変遷を解明する手がかりを得ることを目的としたものである。

野外調査によって、約200点の化石産地の化石層の層序関係を明らかにし、化石の産状を詳しく観察し、採集をおこなった。その結果、大桑層は約200種におよぶ貝化石を含んでいるが、各産地での産出頻度が第1位を占めるものは25種に限られること、また、これらの種を中心として、岩相と群集との相関々係を分析し、礫相、粗粒砂相、中粒砂相、細粒砂相およびシルト質砂相の岩相の夫々に特有な種の組合わせがあることを明らかにした。

一方、主要な種の各産地間での産出頻度を比較するため、頻度順位に第1位のものに5点、第2位に4点、第3位に2点、……第5位に1点とウェイトをつけることを考案し、各産地での産出相対頻度を計算し、前述の25種は夫々限られた岩相で最大値を示しており、その岩相が生息当時の最適底質であると結論した。そしてこれらの岩相に対応しつつ種の組合わせを基準として、大桑層堆積時の軟体動物化石群集の時間的・空間的変遷を明らかにすることができた。

さらに、大桑軟体動物群に含まれる現生種の日本近海における生態的分布に関する資料を援用し、かつ、堆積物の粒度分析、含泥率などから推定される堆積環境とを合わせて考察し、大桑層堆積盆が、初期には浅い内湾的性格をもち、中期では湾口が開いた20mよりふかい沖合的性格に変わり、後期には再び浅い内湾へと環境が変遷（古地理変遷）した過程を明らかにした。

また、分類学的研究としては、主要な種約100種について、夫々の分類学上の位置を検討し、記載した。これらのうち、1属、4種、1亜種は新属、種として小笠原憲四郎が提唱するものである。

以上は軟体動物化石群集にもとづいた古環境復原の研究に、従来大型化石については充分行なわれていなかった定量的手法を導入し、かつ堆積物と化石との関係から、古環境復原の手法を確立しただけではなく、大桑軟体動物群の地史の変遷をも明らかにする道を開いたものと評価できる。これは、小笠原憲四郎が自立して研究活動を行なうに必要な高度の研究能力と学識を有していることを示している。

よって、小笠原憲四郎提出の論文は理学博士の学位論文として合格と認める。